Ueber Herzschüsse,

mit besonderer Berücksichtigung der Verschleppung der Geschosse.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfaßt und einer

hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl.. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Fritz Dominicus
aus Düsseldorf.

MÜNCHEN 1917.
RUDOLPH MÜLLER & STEINICKE.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität München.

Referent: Herr Professor Dr. Borst.

Meinen Eltern!

Das Herz ist ein Zentral-Organ, das durch seine Funktion Beziehungen zu sämtlichen anderen Organen des menschlichen Körpers aufrecht erhält. Deswegen wirken Schädigungen seiner Arbeitsleistung so außerordentlich nachteilig auf den ganzen Organismus ein. Die Schädigungen des Herzens können ja mannigfaltiger Art sein, mir kommt es in erster Linie darauf an, über traumatische Einflüsse, speziell über Schußverletzungen des Herzens zu sprechen. Wovon es abhängt, wann eine Herzverletzung durch Projektile schwerer, wann sie leichter erscheint, davon wird später noch die Rede sein. Im allgemeinen kann man sagen, daß jeder Herzschuß eine lebensbedrohende Verletzung ist. Starben doch im Frieden allein schon 30% aller Herzverletzten, ehe ärztliche Hilfe zur Stelle war. Dieser Prozentsatz wird im Kriege natürlich ungleich höher sein. Die Ursache dieses plötzlichen Todes ist wohl durch Verblutung, Herztamponade oder Reizleitungsunterbrechung bedingt. Jedoch kann der Tod durch Verblutung auch noch nach einigen Tagen auftreten, nämlich dann, wenn zunächst durch günstige Umstände die Herzwunde durch Blutkoagula verklebt war, sich aber dann diese Verklebungen lösen infolge wiedererlangter Herzkraft und dem damit verbundenen erhöhten Innendruck. Wenngleich auch die meisten Herzverletzungen letal endigen, so sind doch wieder viele andere beschrieben worden, bei denen den Verletzten noch ein recht langes Leben beschieden war. Ja, sogar sind solche Fälle bekannt geworden, bei denen die Betreffenden gar nicht wußten, daß sie etwas am Herzen hatten.

Die klinischen Symptome der Herzverletzungen können wieder sehr verschiedener Natur sein. Man findet in den meisten Fällen die Zeichen der inneren Blutung und des Herzdrucks. Auch kann man unter Umständen abnorme Geräusche (Mühlradgeräusch) am Herzen wahrnehmen. Jedoch steht man heute wohl auf dem Standpunkte, daß es in jedem Falle ein typisches klinisches Bild für Herzverletzungen nicht gibt.

Ueber die Therapie der Schußverletzungen des Herzens ist viel gestritten worden. Früher wurden sämtliche Herzschüsse konservativ behandelt, bis im Jahre 1896 Rehn den Bann brach und zum ersten Male mit Erfolg eine Herznaht ausführte. Heutzutage wird von den meisten Chirurgen ein aktives Eingreifen entweder sofort oder, wenn die stürmischsten Erscheinungen vorüber sind, gefordert. Ueber die anatomischen Veränderungen, welche Schußläsionen am Herzen hervorrufen, ist bisher meist nur aus Berichten über Operationen Genaueres zu erfahren. Dank unserer trefflichen Organisation sind jetzt im Kriege an vielen Lazaretten be-

sondere Stellen eingerichtet worden, zu denen berufene Pathologen zugezogen sind, um Sektionen in größerem Umfange vorzunehmen.

Herr Professor Borst, der Kriegspathologe bei einer Armee im Westen ist, hat mir aus seiner stattlichen pathologisch-anatomischen Kriegssammlung eine Anzahl (13) Präparate des Herzens für meine Arbeit zur Beschreibung zur Verfügung gestellt. Es handelt sich dabei jedesmal um Herzschüsse.

Bei den vier ersten Fällen (I—IV) fanden Embolien statt. Bei einem Falle (V) handelte es sich um einen Steckschuß der Pulmonalis und einem danach auftretenden Aneurysma derselben, welches Verbindung mit der Aorta hatte. Einmal (VI) war eine Schrapnellkugel im Herzbeutel eingeheilt. Bei einem Falle (VII) war der Herzbeutel durchbohrt und der Splitter stak teils innerhalb teils außerhalb desselben. Bei einem Falle (VIII) handelte es sich um einen Tangentialschuß des rechten Herzohres und des rechten Ventrikels, bei einem anderen (IX) um einen Schrapnellschuß im Conus arteriosus dexter. Einmal (X) hatte ein Splitter Herzbeutel und rechten Vorhof durchbohrt. Bei drei Fällen (XI, XII, XIII) handelte es sich um Steckschüsse in der linken Ventrikelmuskulatur.

Ich werde mich im Folgenden darauf beschränken, die mir zur Verfügung gestellten Präparate zu beschreiben und an Hand derselben unter Hinzuziehung der Literatur einzelne bemerkenswerte Punkte zu erörtern. Ueber Herzschüsse ist 1915 schon eine Dissertation von B. Lion in Freiburg i. B. erschienen, welche aber hauptsächlich über klin. Verhältnisse berichtet.

In diesem Kriege haben wir reichlich Gelegenheit gehabt, die mannigfaltigsten Herzverletzungen zu sehen und zu beobachten, und es steht uns eine reichliche Literatur darüber zur Verfügung. Speziell über Verschleppung von Geschossen oder Geschoßteilen in der Blutbahn sind bisher 24 Fälle zum Teil schon im Frieden mitgeteilt. 1915 berichten Freund und Kaspersohn in der M. m. W. über einen Fall, der wegen Herzschuß operiert wurde. Die Röntgenuntersuchung lehrte, daß eine Schrapnellkugel in die Vena cava inf. eingedrungen und mit dem Blutstrom in den rechten Ventrikel verschleppt worden war. Kiderlein hat 1916 in einer Dissertation aus dem Münch. patholog. Institut einen Fall von Herzschuß mit Verschleppung des Projektils beschrieben und die übrigen 22 Fälle, die er bis dahin in der Literatur gefunden hatte, kurz besprochen. Diesen Fall möchte ich, da ich die im Münchener patholog. Institut aufbewahrten Präparate desselben (Herz und Aorta) selbst gesehen habe, als ersten in der Reihe meiner Fälle anführen.

Fall I.

(21 u. 21a). Kiderlein faßt seine Beschreibung folgendermaßen zusammen:

„Ein Granatsplitter hat das Sternum durchschlagen, den Herz-

beutel eröffnet und ist durch die Lungenarterie — unter Verletzung ihrer linken und rechten Semilunarklappe — in die vordere Wand des linken Ventrikels dicht an der Semilunarklappe der Aorta eingedrungen, die er dabei etwas eingerissen hat, hier ist er vorläufig stecken geblieben. Der Verletzte befindet sich zwei Wochen nach seiner Verwundung in relativ gutem Zustande, der anfangs kleine Puls wird mittelkräftig und regelmäßig, gegen Ende der zweiten Woche stellt sich eine Eiterung der Brustwunde und doppelseitige seröse Pleuritis ein. Am 15. Tage tritt plötzlich der Tod infolge innerer Verblutung in den Herzbeutel ein. Die Ursache hierfür ist die kurz vor dem Tode erfolgte Loslösung des Granatsplitters aus der linken Ventrikelwand. Dadurch Kommunikation des linken mit dem rechten Ventrikel, in welch letzterem schon durch die Insuffizienz der verletzten Pulmonalklappen und durch die Kompression beider Unterlappen infolge der Pleuritis ein erhöhter Druck besteht. Infolge der neuen Druckerhöhung Ruptur der vorher verklebten Pulmonalwunde exitus. Der 1½ cm breite, 2 cm lange und schätzungsweise 9 gr schwere Granatsplitter wird intravital durch den Blutstrom aus der linken Herzkammer, in die er gefallen, bis zur Teilungsstelle der Aorta abdominalis verschleppt."

Meine Fälle über die Verschleppung, die ein Beitrag zu der Kasuistik sein mögen, lasse ich nun folgen.

Fall II.

(277) Das kurze Sektionsprotokoll lautet: „Verwundet am 22. 9. 16 gest. am 27. 9. 16, 2 h. 50 p. m.

Weichteilschuß durch die rechte Backe vom rechten Jochbein zum Unterkiefer. Bruststeckschuß (Fortsetzung des obigen Schußkanales?). Einschuß in die rechte Parasternallinie über der ersten Rippe. Rippenfraktur an dieser Stelle. Durchschuß des rechten Lungenoberlappens. (großer Haemothorax, fast 2 l). Einschuß in die obere Hohlvene an dieser Stelle, durch dieselbe zur Vorhofsscheidewand und oberhalb des verschlossenen Foramen ovale in den linken Vorhof. Hier keine weitere Verletzung mehr sichtbar. Mäßiges Haemopericard). Schrapnellkugel findet sich als Embolus an der Teilungsstelle der Aorta in der linken Iliaca. Wandständiger nicht obturierender Thrombus in der linken Arteria iliaca. Schwere Anaemie aller Organe. Verblutungstod. Weichteilwunde am rechten Oberarm."

Die beiden konservierten Präparate bestehen aus beiden Lungen, Herz mit Herzbeutel einerseits und dem unteren Teil der Aorta mit der Teilungsstelle der Iliacae andererseits. Der Einschuß in die rechte Lunge befindet sich 4 cm unterhalb der Spitze an der Vorderseite. Der Ausschuß liegt 1½ cm tiefer an der mediastinalen Seite. Der rechte Oberlappen ist etwas komprimiert deswegen erscheinen auch die beiden Wundöffnungen in der Lunge auffallend klein. Sie haben etwa die Größe und Form einer kleinen Bohne. Die

Wundränder sind mäßig zerfetzt. Die rechte Lunge hat ein dunkelrotes Aussehen und erscheint in der Umgebung des Schußkanals vollständig luftleer. Die rechte Pleura ist fast überall mit gelblichroten fibrinösen Auflagerungen bedeckt. Der Einschuß in die Vena cava superior, der zugleich das parietale Pericard durchsetzt, liegt an der Hinterseite kurz vor der Einmündung des Gefäßes in den Vorhof. Der Durchschuß des Septum atriorum liegt so, daß er im rechten Vorhof 1 cm oberhalb des geschlossenen foramen ovale sich findet. Er durchsetzt die Scheidewand etwas schräg nach unten und vorne. Ein Ausschuß findet sich nicht mehr. Die Wunden in der Cava und im Vorhofsseptum sehen sich einander sehr ähnlich. Sie sind fast kreisrund im Durchmesser von $^1/_2$ cm und wenig zerfetzt. Die nähere Umgebung der Wunden ist mäßig blutdurchtränkt. Auf beiden Pericardblättern namentlich an der Hinterseite des Herzens sieht man viele rotbraune fibrinöse Auflagerungen. Das Herz im allgemeinen und seine Klappen zeigen keine Besonderheiten. Die Aorta abdominalis und die beiden Iliacae communes sind eine Strecke weit aufgeschnitten. Direkt unterhalb der Teilungsstelle der Aorta sieht man in der linken Iliaca einen dunkelroten dicken Thrombus stecken, der etwa die Hälfte des Lumens ausfüllt und mit der Hinterwand des Gefäßes fest verbacken ist. Oberhalb dieses Thrombus hat anscheinend die Kugel gesteckt. Denn an dieser Stelle sieht man eine leichte Impression der Arterienwand in Größe einer Schrapnellkugel und das Gewebe ist dort blauschwarz verfärbt und mäßig blutig imbibiert.

Dieser Fall ähnelt dem von Kiderlein beschriebenen sehr. Der Granatsplitter bei Fall I ist fast genau an derselben Stelle stecken geblieben, wie die Schrapnellkugel im II. Falle. Die weite Verschleppung der Schrapnellkugel läßt sich wegen der glatteren Oberfläche noch eher erklären als bei dem zackigen Granatsplitter. Auch bei meinem Falle handelte es sich um eine intravitale Verschleppung, erkennbar an dem roten Thrombus, der sich nur während des Lebens bildet.

Fall III.

(191). Das kurze Sektionsprotokoll lautet: „Verwundet am 24. IV. gest. am 29. IV. Minenverletzung (eigene Mine, Rohrkrepierer). Einschuß etwas vor der vorderen Axillarlinie durch die 6. Rippe mit Fraktur derselben. Durchschuß durch den rechten unteren Lungenlappen. Einschuß in den Herzbeutel, durch Fibrin verklebt. Serofibrinöse Pericarditis. Durchschuß durch den rechten Vorhof. Schußkanal verläuft in der Wand des Conus arteriosus pulmonalis. Eintritt ins Lumen der Pulmonalarterie. Verletzung der gegenüberliegenden Wand ohne Ausschuß aus der Pulmonalis. Splitter liegt als Embolus in einem zum rechten Unterlappen führenden Ast der Arteria pulmonalis — Verletzung am rechten Gesäß. Splitterfraktur der rechten Kreuzbeingegend, retroperitonäales Hä-

matom im kleinen Becken. Hier ein Minen- und mehrere Knochensplitter."

Das mir zur Verfügung gestellte Präparat besteht aus Herz mit Herzbeutel und beiden Lungen. Der Splitter ist von der rechten Seite durch den unteren Pol des rechten Unterlappens, durch den Mittellappen, Pericard, rechtes Herzohr, conus arteriosus pulmonalis, in den rechten Ventrikel gedrungen. Die Länge des Schußkanals beträgt etwa 16 cm, die Richtung verläuft ungefähr horizontal.

Man sieht am unteren Pol des rechten Unterlappens, an seiner Vorderseite etwa 2 cm vom unteren Rande entfernt die Einschußöffnung und an der mediastinalen Seite die $1^1/_2$ cm breite schlitzförmige Ausschußöffnung. Die vordere Wand des Schußkanals im Unterlappen ist keilförmig exzidiert, so daß man die Ein- und Ausschußwunden nicht in vollem Umfange mehr beschreiben kann. In dem aufgeschnittenen Schußkanal sieht man, daß der Splitter ziemliche Zerreißungen des Lungengewebes bewirkt hat. Die Farbe des Schußkanals ist dunkelrot und das Gewebe in der näheren Umgebung hart (Infarkt). Der Einschuß in den Mittellappen liegt 4 cm vom unteren und 4 cm vom mediastinalen Rande an der Hinterfläche. Die Wunde ist schlitzförmig, gut 1 cm lang und wenig zerfetzt. Der Ausschuß aus dem Mittellappen liegt an der mediastinalen Seite 5 cm vom unteren Rande entfernt, gleicht in Größe und Aussehen dem Einschuß. Dieser Kanal ist nicht aufgeschnitten, ich konnte daher eine Infarzierung des umliegenden Gewebes nicht feststellen. Unter- und Mittellappen zeigen an ihrer Vorder- und Unterseite gelb-bräunliche Auflagerungen. Die Wunde im parietalen Pericard liegt an der lateralen Seite in Höhe der Basis des rechten Herzohres. Die Wundränder sind etwas zerfetzt und das umliegende Gewebe blutig durchtränkt. Das parietale Pericard zeigt in der Umgebung des Loches besonders auf der Innenseite bräunliche feste Auflagerungen. Diese sieht man auch auf dem viszeralen Blatte, namentlich auf der Hinterseite und an der Spitze des Herzens. Ein- und Ausschußwunde des Herzens sind rundlich im Durchmesser von $^1/_2$ cm, die Ränder sind etwas eingerissen. Der Einschuß liegt an der Basis des Herzohres, der Ausschuß ihm unmittelbar gegenüber. Wenn man das Herz an seiner Spitze aufhebt, sieht man, daß das Gewebe des rechten Vorhofs stark blutig imbibiert ist. Die Einschußwunde in den rechten Ventrikel am Conus arterios. dexter berührt fast die Ansatzstelle der Valvula dextra der Pulmonalis. Die Wunde ist rundlich, $^1/_2$ cm im Durchmesser und wenig zerfetzt, die Umgebung sehr wenig blutunterlaufen. Die Pulmonalis ist aufgeschnitten und man sieht in einem Aste der rechten Arteria Pulmonalis einen etwa erbsengroßen Granatsplitter stecken. Der Splitter ist überall sehr zackig und hat schätzungsweise ein Gewicht von $^1/_2$ gr. Er ist in ganz lockere Blutgerinnsel eingeschlossen und durch solche mit der Unterlage verbacken. Das Endothel der Pulmonalis, namentlich des rechten Astes ist mit Blutfarbstoff durchtränkt. Die Pulmonalklappen sind ohne Befund.

Fall IV.

(78.) Das Sektionsprotokoll lautet:

„2 Tage alter Granatsplittersteckschuß der rechten Brust über dem Knorpelteil der 5. Rippe. Schußkanal führt in die rechte Pleurahöhle, tangiert den rechten Unterlappen und verläuft durch die rechte Herzbeutelwand und rechte Herzwand in die rechte Kammer. Der Splitter steckt (embolisiert) in einem zum linken Oberlappen ziehenden Pulmonalarterienast. Großer Bluterguß in den Herzbeutel, Herztamponade."

Die beiden konservierten Präparate bestehen aus Herz und linker Lunge. Der Herzbeutel ist entfernt, um den Schußkanal besser sichtbar zu machen. Die rechte Lunge ist nicht mitkonserviert, und muß ich deswegen von einer Beschreibung Abstand nehmen.

Man sieht auf dem rechten Ventrikel, unterhalb des rechten Herzohres, eine linsengroße Einschußöffnung. Die Umgebung dieser Wunde ist wenig blutig imbibiert. Die innere Oeffnung des Schußkanals ist von der Größe einer Erbse, stark zerfetzt und dunkelrot verfärbt. Sie liegt etwa 1 cm medial vom Ansatz des medialen Zipfels der Tricuspidalis. Im Conus arterios. dexter sieht man $1^1/_2$ cm von der Valvula posterior der Pulmonalis, an der Hinterwand des Ventrikels, eine schlitzförmige Verletzung des Endocards und der Muskularis von etwa 1 cm Breite und 2 mm Tiefe. Die engere Umgebung der Wunde ist mäßig durchblutet, die Wundränder sowie der Grund wenig zerfetzt. Diese kleine Wunde hat wohl der Splitter noch im Herzen zu setzen vermocht, dann war seine Kraft gebrochen, er fiel in die Herzhöhle hinein und wurde mit der Systole in die Lungenarterie geschleudert. Das viszerale Pericard zeigt an vielen Stellen punkt- und fleckenförmige Blutungen und ist außerdem fast allseitig mit einer schmutzig-grauroten leicht abstreifbaren Membran bedeckt. — In einem zum linken Oberlappen ziehenden Pulmonalarterienast sieht man einen $1^1/_2$ cm langen, 4 mm dicken, rundlichen Granatsplitter von mäßig rauher Oberfläche stecken, der fast das ganze Lumen ausfüllt. Er ist mit der Hinterwand des Gefäßes durch thrombotische Massen, die auch ihn selber in seiner ganzen Ausdehnung überdecken, fest verbunden. Ferner setzen sich die thrombotischen Auflagerungen noch eine Strecke weit herzwärts fort bis zur Einmündung größerer Seitenäste. Von hier aus kommt, noch weiter nach dem Herzen zu gelegen, ein als Speckhaut zu bezeichnendes Gerinnsel. Der Splitter ist schätzungsweise 4 gr schwer. Die Lunge ist o. B.

Die beiden letzten Fälle haben gemeinsam, daß die Splitter nur mehr geringe lebendige Kraft hatten, weil sie nicht mehr vermochten, das Herz ganz zu durchschlagen, sondern innen stecken geblieben sind. Ferner wurden jedesmal Pleura, Lunge, Herzbeutel und Herz verletzt. Die Splitter wurden in die Pulmonalis verschleppt, wo sie in Aesten derselben stecken blieben. Daß die Verschleppung das eine Mal in den rechten, das andere Mal in den linken

Pulmonalast stattgefunden hat, ist wohl Zufall. In beiden Fällen handelte es sich um intravitale Verschleppung des Splitters, weil jedesmal thrombotische Abscheidungen in der Umgebung vorhanden waren, wie sie nur im Leben sich bilden. Zu ausgedehnten Infarkten durch die Embolie ist es wohl deswegen nicht gekommen, weil genügend Kollateralen vorhanden waren, die sofort die Ernährung des gesperrten Gebietes übernahmen. Ferner scheint es überhaupt zweifelhaft, ob die Splitter eine vollkommene Sperrung des Gefäßes bedingt haben. Beide Verwundete haben nach der Verletzung nur noch wenige Tage gelebt. Bei Fall I kommt ja allerdings noch die schwere Verletzung des kleinen Beckens hinzu. Der zweite Fall ist sicherlich durch den allmählichen großen Bluterguß in den Herzbeutel mit folgender Herztamponade zugrunde gegangen. Dazu kommen noch in beiden Fällen die schweren Lungenverletzungen. Im allgemeinen kann man aber sagen, daß die Prognose der Schußverletzungen mit Verschleppung des Projektils eine sehr schlechte ist. Bemerkenswert ist, daß von den 24 Fällen, die in der Literatur bekannt sind, 18 ad exitum kamen. Die schlechte Prognose ist, wie Kiderlein bereits ausgeführt hat, in der Hauptsache darin begründet, daß zum Zustandekommen der Embolie stets die Verletzung des Herzens oder größerer Gefäße notwendig ist. Um die sehr schlechten Heilungsaussichten bei meinen Fällen beurteilen zu können, muß man ferner noch bedenken, daß die Eröffnung von Pleura und Herzbeutel eine ausgedehnte Infektionsmöglichkeit darboten. Die Diagnose der Projektilverschleppung wird, auch nach Kiderleins Meinung, in vielen Fällen schwer und manchmal ganz unmöglich gemacht, besonders dann, wenn kein Verschluß eines größeren Gefäßes eintritt. Ein Beweis für die Schwierigkeit in der Diagnosestellung liefert auch der von Freund und Kaspersohn beschriebene Fall. Da bei der Operation des Herzens dieses keinerlei Anzeichen einer direkten Schußverletzung aufwies, konnte nur nach Rekonstruktion des Schußkanals und anderen exakten Ueberlegungen mit Sicherheit darauf geschlossen werden, daß die Kugel embolisch verschleppt war.

Im Folgenden werde ich nun die Beschreibung der übrigen Herzverletzungen anschließen.

Fall V.

Der Auszug aus dem Sektionsprotokoll lautet:

„Verwundet 2. 5. 16, gest .26. 6. 16 10,25 h p. m. Linkerseits nach innen und etwas nach oben von der Brustwarze eine kreisrunde, blau-rötliche Narbe, in dem Zwischenraum zwischen 3. und 4. Rippe gelegen. Narbe gut gegen die Unterlage verschieblich. — Milz beträchtlich vergrößert, stellenweise verwachsen mit dem Netz. Kapsel gerunzelt, ein wenig verdickt. Pulpa dunkelrot, sehr weich, abstreifbar. Milzkörperchen sehr klein. Leber ziemlich klein,

glatter Ueberzug, Farbe blaßgelb-grau, auf Durchschnitt gute Zeichnung. Die Läppchen gelb, in der Mitte rot.

Brusthöhle: Die Organe des Mediastinums sind nach rechts hin verdrängt. Die rechte Lunge überragt die Knochenknorpelgrenze der Rippen nicht. In der rechten Pleurahöhle kein flüssiger Inhalt, die rechte Lunge nirgends verwachsen. Herz stark nach rechts verdrängt, die beiden Herzbeutelblätter mit einander verwachsen, die Verwachsungen jedoch leicht stumpf zu lösen. Das Herz sehr groß, stark verbreitert besonders nach rechts hin. Der rechte Bulbus stark erweitert, das Pericard verdickt, stark vaskularisiert. Verletzungen des Pericards oder Ueberreste solcher sind nicht nachzuweisen. Pleura links schwielig verdickt, besonders im Bereiche der vorerwähnten rundlichen Narbe zwischen 3. und 4. Rippe. Linke Herzhöhle enthält etwas Cruorgerinnsel, die Herzhöhle ist weit, die Muskulatur von grau-gelblicher Farbe. Rechte Kammer erweitert, ihre Wandung stark verdickt, die Muskulatur von gelber Farbe, als Inhalt findet sich Speckgerinnsel. Auf der rechten Pulmonalklappe liegt ein grau-gelbes, fast wallnußgroßes thrombotisches Gerinnsel. Genauere Betrachtung von innen her ergibt, daß diese Auflagerung den Eingang zu einem wallnußgroßen Aneurysma verdeckt, welches sich nach rechts hin unter dem Pericard vorwölbt, eine schmierige Masse enthält, und in welchem man mit der Sonde einen Geschoßsplitter vorfindet. Die übrigen Klappen des Herzens sind in Ordnung. Ueber den Aortenklappen findet sich eine pfennigstückgroße thrombotische Auflagerung; auf der Innenhaut der Aortenstelle derselben ist eine feine Perforationsöffnung mit der Sonde festzustellen, die von hier leicht in das vorerwähnte Pulmonalarterienaneurysma eingeführt werden kann. Von oben erwähntem Thrombus haben sich Teile losgelöst, durch diese ist der rechte Hauptstamm der Pulmonalarterien großenteils verstopft, ebenso der rechte untere Hauptast. Auch in den großen Aesten der linken Lunge finden sich gelblich-weiße Thromben, die alle mit der Wand ziemlich fest verklebt sind und das Lumen ebenfalls nicht völlig verschließen. Zwischen den beiden vielfach mit einander verwachsenen linksseitigen Pleurablättern findet sich wenig flüssiges bräunliches Blut und viel Fibrin vor, das Fibrin haftet zum Teil fest auf der Oberfläche der Pleuren. Die linke Lunge ist in ihrem Oberlappen vorn lufthaltig, hinten luftleer, schlaff, dunkelgrau-rot. Der Oberlappen ist fast vollständig luftleer, dunkelrot, nicht infiltriert, schlaff. Die rechte Lunge ist in ihrem vorderen Teil lufthaltig, in den hinteren Abschnitten des Oberlappens sehr stark serös durchtränkt. Der Unterlappen ist gedunsen, die Pleura über demselben stellenweise trübe. Es finden sich in der rechten Lunge teils schwarz-rote Blutinfiltrationen, teils herdförmige grau-rötliche Infiltrate um die kleineren Bronchien.

Diagnose: Vernarbte Schußverletzung zwischen 3. und 4. Rippe links vorn. Adhaesive Pleuritis links mit Ueberresten eines

alten Blutergußes in die linke Pleurahöhle. Adhaesive Pericarditis. Steckschuß am Pulmonalarterienstamm mit ausgedehnter Thromboendocarditis der Pulmonalklappen und Aneurysma dortselbst. Kommunikation dieses Aneurysma mit der Aorta ascendens. Multiple Lungenarterienemboliae beiderseits Kompressionsatelektase der linken Lunge. Oedem. Beginnende Bronchopneumonie und hämorrhagische Infarkte in der rechten Lunge. Milzschwellung. „Stauungs- und Fettleber."

Das aufbewahrte Präparat besteht aus beiden Lungen und Herz mit Herzbeutel. Die Beschreibung desselben ist in dem Sektionsprotokoll schon so ausführlich, daß ich nichts mehr hinzuzufügen habe.

Fall VI.

(63.) Das Sektionsprotokoll lautet:

„Gasvergiftung am 27. VI. gestorben am 27. VI. 12 h nachts. Akute katarrhalische Tracheo-Bronchitis und Bronchiolitis. Oedem der Pleuren und des interstitiellen Lungenbindegewebes. Lungenödem. Herzdilatation. Akute Stauung der Leber, Milz und Gehirn. Oedem der Pia mater. Eingeheilter Steckschuß (Schrapnell) durch die linke Lunge in den Herzbeutel. Obliteration der linken Pleurahöhle."

Von den Brustorganen ist das Herz mit dem Herzbeutel konserviert. Der Herzbeutel ist eröffnet und man sieht auf der Innenseite, der Herzspitze gegenüber, eine Schrapnellkugel steken. Die untere Hälfte der Kugel ist durch dunkelrote fibrinöse Massen mit der Unterlage fest verbacken. Die andere Hälfte scheint in vivo mit der Herzspitze verwachsen gewesen zu sein, da man dicht oberhalb der Lage der Kugel an der Herzspitze einen kleinen Zipfel von derbem Gewebe angewachsen sieht, der eine kleine, der Rundung der Kugel entsprechende Delle trägt. Die Innenseite des parietalen Pericards ist um die Kugel herum blutig imbibiert und hat dicht neben dem Sitz der Kugel eine 2 cm lange Narbe. Es zeigen sich im Herzbeutel allenthalben feine fibrinöse Auflagerungen, die an der hinteren oberen Seite des Herzens derb und fest werden und beide Pericardblätter mit einander verbinden.

An diesem Falle ist bemerkenswert, daß bei der Sektion eines durch Gasvergiftung Getöteten sich als zufälliger Befund eine im Herzbeutel eingeheilte Schrapnellkugel ergibt, durch die der Mann früher einmal verletzt worden war. Man kann annehmen, daß die im Herzbeutel ruhende Kugel dem Träger geringe oder gar keine Beschwerden gemacht hat, sonst wäre er wohl nicht wieder zur Truppe entlassen worden. Ueber zwei ähnliche Fälle berichten Müller und Neumann in der Münch. med. Wochenschr. 29. II. 16. Feldärztl. Beilage.

Fall 1: „Ein 20jähriger Reservist wurde am 19. VIII. 14 durch einen Schuß in die linke Seite und einen Schuß in den linken Unter-

schenkel verwundet. Nach anfänglichen schweren Symptomen vonseiten der Lungen und des Herzens erholte sich der Mann langsam vom vierten Tage ab. Am 3. V. 15 wurde dann mit Hilfe verschiedener Röntgenaufnahmen festgestellt, daß Patient an Folgen einer Herzschußverletzung leidet, mit Zurückbleiben eines Infanteriegeschosses zwischen Herzbeutel und Muskelrand. Wie weit organische Veränderungen eingetreten waren, konnte mit Sicherheit nicht bestimmt werden. Die subjektiven Beschwerden bestanden in Herzklopfen und Druck in der Herzgegend bei Anstrengungen. Da sich bei den Therapieversuchen der Allgemeinzustand im Lazarett nicht wesentlich besserte, wurde Patient wegen Aussichtslosigkeit der weiteren Behandlung entlassen."

Für die außerordentliche Schwere der Verletzung hatte der Patient eigentlich recht geringe Beschwerden. Noch geringer sind diese in dem nächsten angeführten Fall.

Fall 2. „Ein 29jähriger Infanterist wurde am 20. VI. 15 durch Schrapnellschuß verwundet. Er erholte sich derart, daß er am 29. desselben Monats schon aufstand. Am 29. VII. 15 wurde röntgenologisch festgestellt, daß das Geschoß ungefähr in der Mitte der Basis des Herzbeutels gelegen war. Als subjektive Beschwerden gab der Mann an, daß er bei heftigem Lachen und Nießen Schmerzen in der rechten Brust habe. Auch nach dreimonatlicher Behandlung hatte er keine anderen Beschwerden."

Beachtenswert ist, daß das Projektil in keinem von diesen beiden Fällen die serösen Häute in ausgedehntem Maße zur exsudativen Entzündung gereizt hat. Dies ist bei Fall 1 vielleicht darauf zurückzuführen, daß die Verletzung durch ein Infanteriegeschoß stattgefunden hat. Man findet ja vielfach, daß derartige Projektile ganz ohne Infektion einheilen.

Fall VII.

(69). Das Sektionsprotokoll lautet:

„5 Tage alter Granatsplittersteckschuß. Einschuß rechte Axillarlinie über der zweiten Rippe. Durchschuß der Brustwand im vierten Interkostalraum. Durchschuß des rechten Mittellappens und der rechten seitlichen Herzbeutelwand. Der Splitter liegt teils inner-, teils außerhalb des Herzbeutels. Haematothorax. Haemopericard. Kontusionsriß in der Leberkapsel."

Das mir zur Verfügung gestellte Präparat besteht aus Herz mit Herzbeutel, rechter Lunge, Zwerchfell und einem Teile der Leber. Man sieht auf dem rechten Lungenmittellappen, 2 cm unter der vorderen Oberlappengrenze, eine 2 cm lange und 1 cm breite spaltförmige Einschußwunde. Die Wundränder sind zackig. Der Schußkanal, der, wagerecht verlaufend, den ganzen Mittellappen durchsetzt, ist teilweise aufgeschnitten. Dadurch erkennt man, daß im Inneren eine umfangreiche Zertrümmerung stattgefunden hat. Die Ausschußwunde liegt etwa in der Mitte der facies mediastinalis,

sie ist schlitzförmig und 2 cm lang. Die Umgebung ist schmutzig-dunkelrot verfärbt und fühlt sich ziemlich hart an (Infarkt). Der hintere Teil des Mittellappens ist von blauroter Farbe, hart und luftleer. Sonst ist die Lunge gut lufthaltig. Die Pleura zeigt fast in ihrer ganzen Ausdehnung graugelbe Beläge und einzelne dunkelrote Auflagerungen. Diese sind besonders stark entwickelt und fest an der Unterseite des Unter- und an der Vorderseite des Mittellappens. Das parietale Pericard ist über dem rechten Ventrikel dicht an seiner Umschlagstelle auf das Zwerchfell durchschossen. Man erblickt dort eine $2^1/_2$ cm lange schlitzförmige Schußwunde. In dieser Wunde steckt ein gut $3^1/_2$ cm langer und $1^1/_2$ cm breiten Granatsplitter. Er ist ziemlich flach aber an seiner Oberfläche und besonders an beiden Enden rauh und zackig. Der Splitter liegt mit einer Seite der Hinterwand des Pericards an und streift beinahe die Vena cava inferior. Er ragt $2^1/_2$ cm in den Herzbeutel hinein, mit gut 1 cm liegt er außerhalb auf der Kuppe des Zwerchfells. Mit der Unterlage ist er allseitig fest verbunden durch dichte schmutziggelb gefärbte Ausschwitzungen. An beiden Blättern des Pericards, namentlich an dem visceralen, sieht man starke dunkelrote fibrinöse Auflagerungen und Blutgerinnsel, die mit der Wand fest verbunden sind. Der Splitter hat bei seinem Eindringen in das Pericard auch das Zwerchfell und die Leberkapsel verletzt. Die Zwerchfellkuppe ist dicht an der Umschlagstelle des Pericards, $^1/_2$ cm von der oben beschriebenen Verletzung entfernt, in Form eines $1^1/_2$ cm langen und 1 cm breiten Spaltes in ihrer ganzen Kontinuität durchtrennt. Die Wundränder sind stark zerfetzt, die nähere Umgebung stark durchblutet und mit fibrinösen Auflagerungen versehen. Letztere sieht man auch fast auf der ganzen Kuppe des Zwerchfells. Dicht unterhalb der Zwerchfellverletzung sieht man auf der Kuppe der Leber eine bogenförmig verlaufende, 5 cm lange Rißwunde in der Leberkapsel. Die Umgebung dieser Wunde ist blutig imbibiert und mit wenig graugelben fibrinösen Auflagerungen bedeckt.

Es handelt sich also in diesem Falle um einen Granatsplitterschuß, der den rechten Lungenmittellappen durchbohrt hat und im Herzbeutel stecken geblieben ist. Auffallend ist, daß der zackige Splitter, der $2^1/_2$ cm in den Herzbeutel hineinragte, die Muskulatur des Ventrikels nicht alteriert hat.

Fall VIII.

(57). Das Sektionsprotokoll lautet:

„Granatsplittersteckschuß der rechten Brust. (1 Tag alt.) Einschuß rechts hinten in der Mitte des oberen Schulterblattrandes. Schußkanal geht durch die Halsmuskulatur in die rechte Pleurahöhle. Durchschuß der rechten Lunge von der Spitze des Mittellappens. Tangentialschuß des Herzbeutels und des rechten Herzens. Ausschuß geht durch das Sternum in Höhe der sechsten Rippe, hier stak der Granatsplitter. Haematothorax."

Das aufbewahrte Präparat besteht aus Herz mit Herzbeutel und rechter Lunge. Die rechte Lunge zeigt eine ausgedehnte Zerreissung in Form eines länglichen Schußkanals, der etwa 2 cm unterhalb der rechten Spitze an der vorderen Seite beginnt. Der Kanal führt dann scharf abwärts an der Grenze von der vorderen und der mediastinalen Seite des Ober- und Mittellappens in einer Länge von etwa 20 cm. Der Ausschuß befindet sich an der vorderen Spitze des Mittellappens. Der Kanal ist von schwarzroter Farbe, an manchen Stellen sieht man schmutzig-graugrüne Beläge, welche aber nur eine sehr geringe Ausdehnung erreichen. Die Wände des Kanals sind rauh und zackig durch zerfetztes Lungengewebe. Die Lunge zeigt im ganzen eine etwas heller rote Farbe als die in der Umgebung des Schußkanals. Auch ist im allgemeinen das Gewebe in allen Lappen gut lufthaltig, nur die Umgebung des Schußkanals ist in einer Breite von etwa 2—3 cm völlig luftleer, schwarzrot gefärbt und hart anzufühlen. (Haemorrhagische Infarcierung.) Die Pleura ist über der ganzen Lunge zumeist glatt und durchscheinend, in der nächsten Umgebung des Schußkanals wird sie matt, dunkelrot und zeigt auch einzelne, etwas mißfarbig aussehende, fibrinöse Auflagerungen. An dem parietalen Pericardblatte befindet sich 3 cm unterhalb der Umschlagstelle auf die großen Gefäße eine spaltförmige Schußöffnung von 3 cm Länge mit zerfetzten Rändern. Das Gewebe des Herzbeutels ist in der Umgebung der Verletzung stark durchblutet. An der Basis des rechten Herzohres befindet sich vorn eine 1 cm lange liniäre Rißwunde mit ziemlich platten Rändern. Die Wunde geht zwar in die Muskulatur hinein, ist aber dann verklebt, so daß das Cavum atrii nicht direkt eröffnet erscheint. Die Umgebung dieser Wunde ist ebenfalls blutunterlaufen. Dicht unterhalb der Kranzfurche sieht man in Verlängerung der eben beschriebenen Wunde in dem sehr kräftig entwickelten Fettgewebe des rechten Ventrikels eine ähnlich aussehende etwa 2 cm lange Rißwunde. Die Ränder dieser Wunde sind aber mehr zerfetzt, und auch der Grund der Wunde, der in die Ventrikelmuskulatur hineingeht, aber die Herzhöhle nicht eröffnet, ist von zerfetztem Gewebe angefüllt. Die Umgebung dieser verletzten Stelle ist in Ausdehnung eines Markstückes von Blutungen durchsetzt. Beide Ventrikel waren bei der Sektion reichlich mit Cruor- und Speckgerinnseln gefüllt. Der weitere Verlauf des Schußkanales ist aus dem Präparat nicht ersichtlich.

Zusammengefaßt handelt es sich also um einen Steckschuß der rechten Brust, der im einzelnen sich darstellt als ein Durchschuß der rechten Lunge, als ein Streifschuß der Außenwand des rechten Herzohres und des rechten Ventrikels, ohne daß die Herzhöhlen durch den Schuß eröffnet wurden. Der Tod erfolgte deswegen auch wohl nicht an Haematopericard sondern durch die ausgedehnte Zerreißung der Lunge. Die Verletzung des Herzens war in diesem Falle relativ gering. Immerhin ist die Verletzung des rechten Herzens bei der dünnen Wand von ernster Bedeutung.

weil immer die Gefahr besteht, daß die Wand des Ventrikels dem Blutdruck nachgibt, und es zu einer Ruptur kommt. Aehnliche Verletzungen, wie in diesen beiden letzten Fällen, habe ich in der Literatur nicht auffinden können.

Fall IX.

(173). Das Sektionsprotokoll lautet:

„Verwundet am 20. III., gest. am 20. III. Schrapnellsteckschuß Bauchhöhle und Herz. Einschuß rechts in die Lendengegend in Höhe des 2. Lendenwirbels. Durchschuß des Colon ascendens retroperitonäal nahe der Flexur. Abschuß der Vena renalis dextra. Durchschuß der Vena cava infer. nahe dem Zwerchfell. Durchschuß des Zwerchfells und Herzbeutels am Eintritt der Vena cava inferior. Einschuß in den rechten Vorhof am Eintritt der Vena cava inferior. Ausschuß oberhalb der medialen Tricuspidalklappe. Schußkanal verläuft in der Muskulatur zum Conus arteriosus dexter, wo das Geschoß steckt. Ein Teil desselben sieht in das Lumen des Conus. Haemopericard (Herztamponade). Großes retroperitonäales Haematom im Bereiche des Schußkanales, besonders in der Umgebung der rechten Flexur. Geringes Haematoperitonaeum. Mäßig anämische Organe."

Das Präparat besteht aus Herz mit Herzbeutel, Zwerchfell, einem Teil der Cava inferior und einem kleinen Teil der Leber. Der Einschuß in die Vena cava inferior nach Durchbohrung der Leber befindet sich dicht unterhalb der Durchtrittsstelle des Gefäßes durch das Zwerchfell. Er präsentiert sich auf der Innenseite der aufgeschnittenen Vene als ein fast kreisrundes Loch im Durchmesser von einem guten Zentimeter. Die Wundränder sind wenig zerfetzt und zeigen etwas dunklere Farbe als die Umgebung. Am Grunde der Wunde finden sich zarte fibrinöse Auflagerungen. Die schlitzförmige Ausschußöffnung aus der Vena cava, die zugleich das Zwerchfell und das parietale Pericard durchsetzt, liegt etwa 1 cm oberhalb der gerade beschriebenen Verletzung. Die Ausschußwunde ist 1 cm lang und 1 cm breit, sie ist mäßig zerfetzt und dunkelrot gefärbt, die Ränder sind gezackt. Die dem parietalen Pericard angehörige Wundfläche ist lokalisiert an der Umschlagstelle des Herzbeutels auf die Vene. Die Umgebung der Wunde zeigt rötliche zarte fibrinöse Auflagerungen und ist mäßig blutdurchtränkt. Diese Auflagerungen sieht man auch in den Partieen des Herzbeutels, die der Spitze zu gelegen sind. Die Einschußstelle des rechten Vorhofes ist rundlich und liegt nach innen projiziert 1 cm oberhalb vom Ansatzrande des vorderen Tricuspidalsegels und etwa 1 cm vor dem Sinus coronarius. Sie ist wenig zerfetzt, die nähere Umgebung stark durchblutet. An der gegenüberliegenden Wand des Atriums sieht man die spaltförmige Ausschußwunde. Sie liegt dicht oberhalb vom Ansatzrande des medialen Tricuspidalsegels. Die Wunde ist $1^1/_2$ cm lang und 1 cm breit. Die Wundränder sowie der Grund mäßig zerfetzt. Die Kugel ist dann in die stark entwickelte Muskulatur des Conus arter. dexter hineingedrungen, hat

aber dann ihre Kraft verloren, und man sieht sie $^1/_2$ cm unterhalb der rechten Pulmonalklappe in der Muskulatur stecken und fast zur Hälfte in das Lumen hineinragen. Die Kugel, (eine runde Schrapnellkugel von 1 cm Durchmesser), ist an ihrer Unterseite sehr stark abgeplattet. Sie ist durch geringe Auflagerungen mit der Unterlage verklebt. Das linke Herzohr und die anliegenden Partieen des Epicards unterhalb der Pulmonalis und zwischen beiden Herzohren ist sehr stark durchblutet und schwarzrot verfärbt.

In diesem Falle hatte das Herz drei Verletzungen (zwei im rechten Herzohr und eine im rechten Ventrikel). Bei der Richtung des Schußkanals im rechten Vorhof könnte man daran denken, daß das Reizleitungssystem des Herzens hätte unterbrochen sein können, doch bei der genauen Betrachtung der Lage der Wunden ist dies auszuschließen. Immerhin ist an die Möglichkeit zu denken, daß späterhin, wenn der Mann noch weiter gelebt hätte, das Reizleitungssystem sekundär durch Narbenzug alteriert worden wäre. Ueber einen Fall von Herzschuß mit nachfolgender Reizleitungsstörung berichtet K o e t z l e in der Münch. med. Wochenschr. Es handelte sich bei dem Patienten, der nach längerer Zeit die Zeichen des Herzblocks darbot, aller Wahrscheinlichkeit nach um Alteration des Hiß'schen Bündels durch Narbenzug oder sekundäre degenerative Prozesse.

Fall X.

(111.) Das Sektionsprotokoll lautet:

„Granatsplittersteckschuß des Rückens, Tod auf dem Transport am Tag der Verletzung. Einschuß rechte Lendengegend. Durchschuß durch die Leber von unten und hinten im rechten Lappen nach oben zum Zwerchfell ein wenig vor der Vena cava inferior. Der Splitter steckt teils in der Leber, teils im Zwerchfell. Herzbeutel und rechter Vorhof durchbohrt. Haematopericard. Haematoperitonaeum. Allgemeine schwere Anaemie.

Die beiden konservierten Präparate bestehen aus Leber mit Zwerchfell und anderseits dem Herzen, von dem das parietale Pericard entfernt ist. Wenn ich die Organveränderungen in der Richtung des Weges, den der Splitter genommen haben dürfte, beschreibe, so ergibt sich folgender Befund: Der Splitter hat in der Leber ausgedehnte Zerreißungen bewirkt. Der rechte Lappen zeigt an seiner Unterfläche eine etwa acht Zentimeter lange Wunde von der Form eines Y, dessen obere Schenkel nach der rechten Seite hinzeigen. Der Grund der Wunde sowie ihre Ränder sind sehr stark zerrissen, die Umgebung stark durchblutet. Die Leberkapsel ist in der Umgebung der Wunde ebenfalls stark zerfetzt und zeigt feste fibrinöse Auflagerungen. Auf der Oberseite des rechten Leberlappens sieht man hinten 1 cm rechts vom Lig. falciforme und $1^1/_2$ cm vom Ansatz des Zwerchfells entfernt den Ausschuß aus der Leber. Das Loch hat die Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks.

Die Seiten sind 1 cm lang. Es ist im Gegensatz zur Einschußöffnung nur mäßig zerfetzt, zeigt aber eine grauschwarze Verfärbung. Dicht oberhalb dieser Wunde sieht man im Zwerchfell, etwa 2 cm vom Ansatz des Lig. falciforme entfernt, einen bald 3 cm langen und 1 cm breiten Granatsplitter stecken. Zwei Drittel des Splitters sehen nach der Bauchhöhle, ein Drittel nach der Brusthöhle zu. Der Splitter, der sich nach oben hin etwas zuspitzt, ist äußerst zackig und schmutzig verfärbt. Die Oberfläche des Zwerchfells ist in der Umgebung der Wunde stark blutunterlaufen. Am rechten Vorhof des Herzens sieht man vor der Einmündungsstelle der Vena cava inferior ein linsengroßes Loch. Die Wunde liegt innen an der Grenze der Ansatzränder zwischen vorderem und hinterem Segel der Tricuspidalis. Der Rand der Wunde ist mäßig gezackt und blutig imbibiert. Der Kanal ist sonst rein und frei von Auflagerungen. Von dem Haemopericard ist jetzt nichts mehr zu sehen, da wohl bei der Sektion die Außenfläche des Herzens abgewaschen wurde.

Durch den Splitter wurde eine offene Kommunikation geschaffen zwischen Bauchhöhle, dem Herzbeutel und dem rechten Vorhof. Dadurch wurde dem Eintreten der Infektion wieder Tor und Tür geöffnet. Aber zu einer ausgedehnten Infektion ist es gar nicht mehr gekommen, da der Verwundete schon auf dem Transport verstarb. Der rechte Vorhof des Herzens war durch ein linsengroßes Loch eröffnet, dadurch kam es zum Haemopericard. Vermutlich ist der Mann nicht allein durch Herztamponade ad exitum gekommen sondern hauptsächlich durch die starke Blutung in die Bauchhöhle und nach außen mit sekundärer Insuffizienz des Herzens. Auch in diesem Falle konnte ich einen ähnlichen in der Literatur nicht auffinden.

Bei den nächsten drei Fällen handelt es sich jedesmal um einen Splitter, der in der Wand des linken Ventrikels stecken geblieben ist. Ich werde sie am Schlusse gemeinschaftlich besprechen.

Fall XI.

(56.) Das Sektionsprotokoll lautet:

„Verwundet am 28. V., gestorben am 26. VI. Minensplittersteckschuß im Herzen. Einschuß in der linken Parasternallinie. Fraktur der dritten Rippe. Durchschuß des Vorderrandes des linken Lungenoberlappens. Pneumo-Pyo-Haematothorax. Einschuß in den Herzbeutel. Splitter steckt in der Wand des linken Ventrikels am margo obtusus. Anaemische Nekrose der Herzwand an dieser Stelle. Zum Teil abgekapseltes Pyo-Pericard. Teilweise leicht lösliche Obliteration des Herzbeutels. Dilatation des Herzens. Trübe Schwellung des Herzmuskels. Lungenoedem. Kompressionsatelektase des linken Unterlappens. Infektiöser Milztumor. Stauung in Leber und Niere."

Das Präparat besteht aus Herz mit Herzbeutel. Man sieht auf

dem parietalen Pericard über dem linken Ventrikel etwa 2 Querfinger unter der Umschlagstelle auf die großen Gefäße eine ungefähr bohnengroße Einschußöffnung. Die Wundränder sind gezackt und bräunlich verfärbt. Die beiden Pericardblätter sind von rötlichgrauen fibrinösen Niederschlägen bedeckt die nach der Herzspitze zu dichter und fester werden. In der Umgebung des Schußkanals sind die Auflagerungen zart und gelbrot, auf der Vorderwand des linken Ventrikels bilden sie ordentlich vorspringende Wülste und zottenartige Gebilde. Die Steckschußwunde am linken Ventrikel liegt seitlich etwa 1 cm unterhalb der Kranzfurche und durchsetzt etwa die Hälfte der Dicke der Ventrikelmuskulatur. Wenn der Splitter weitergedrungen wäre, hätte er das vordere Segel der Mitralis getroffen. Die Wundränder in der Muskulatur sind ebenfalls gezackt und rissig. Der Splitter ist wohl bei der Sektion entfernt worden.

Fall XII.

(52.) Das Sektionsprotokoll lautet:

„Verwundet am 30. V., gestorben am 31. V. Granatsplittersteckschüsse der Brust- und Bauchhöhle. Zwei Einschüsse in der linken vorderen Axillarlinie in Höhe der 8. und 10. Rippe. Durchschuß des linken Lungenunterlappens. Streifschuß des Zwerchfells. Netz- und Magenprolaps in die Brusthöhle. Einschuß in den Herzbeutel. In der Wand des linken Ventrikels steckt ein Granatsplitter. Zweiter Schußkanal verläuft durch das Zwerchfell, Milz, Magen. Splitter steckt in der Rückfläche des Magens. Haematoperitonaeum. Haematothorax links. Beginnende fibrinöse Peritonitis. Pleuritis links. Pericarditis."

Das Präparat besteht aus Herz mit Herzbeutel, linker Lunge, Zwerchfell, Milz, Magen mit Oesophagus und den großen Gefäßen. Man sieht am linken Lungenunterlappen 2 Verletzungen. Eine, die der Richtung nach von dem Splitter herzurühren scheint, welcher ins Herz gedrungen ist, liegt am hinteren unteren Pol des Unterlappens, da, wo die Vorderfläche in die Hinterfläche umbiegt. Sie hat die Gestalt eines Dreiecks, so groß und so tief, daß man die Kleinfingerbeere hineinlegen kann. Zerfetztes Lungengewebe liegt auf dem Grunde und den gezackten Rändern der Wunde. Der Splitter scheint dann so weitergegangen zu sein, daß er zwischen facies diaphragmatica der Lunge und oberer Zwerchfellkuppe unter Streifung und teilweiser Mitnahme von Gewebsteilen beider Organe durch die Hinterfläche des Pericards in die linke Ventrikelmuskulatur gedrungen und dort stecken geblieben ist. An der facies diaphragmatica der Lunge befindet sich eine 2—2½ cm lange von Kreuz- und Querrissen durchsetzte Wunde. Die Längsrichtung geht etwa von der eben beschriebenen Wunde nach der Mitte des Herzens. Entsprechend der Stelle dieser Lungenverletzung sieht man darunter auf der Kuppe des Zwerchfells eine runde penetrierende Wunde

von der Größe einer Erbse. Daneben hat das Zwerchfell, das auf seiner Kuppe bräunliche Verfärbung von zersetztem Blutfarbstoff und gelbbräunliche fibrinöse Auflagerungen zeigt, noch zwei andere Verletzungen, die wohl von dem andern Splitter herrühren. Das Pericard ist 1—1½ cm über seinem Ansatzrande an der Zwerchfellkuppe an der Hinterseite von einem etwa kirschkerngroßen Loche durchsetzt. Am Pericard ist sonst außer rötlichbraunen fibrinösen Auflagerungen nichts Besonderes. Der linke Ventrikel zeigt am linken Rande etwas nach hinten, 5 cm von der Spitze entfernt, eine Einschußöffnung, die wenig kleiner als eine Erbse ist. Bei der Sondierung des Schußkanals bleibt die Sonde in der Ventrikelmuskulatur stecken und stößt auf einen hier liegenden Splitter. Die Wundränder sind mäßig zerfetzt. In den Bereich der Einschußöffnung ist ein kleiner Arterienast einbezogen, der vollständig vom Splitter durchschlagen und anscheinend durch kleine Thromben verschlossen ist. Der linke Lungenunterlappen ist steinhart, blaurot verfärbt und vollständig luftleer. (Haemorrhagische Infarcierung.) Von der Beschreibung der anderen Verletzungen habe ich abgesehen.

Fall XIII.

(61.) Das Sektionsprotokoll lautet:

„Verwundet am 27. Juni, gestorben am 27. Juni. Granatsplittersteckschuß der Brust. Einschuß links in der Paravertebrallinie in Höhe der 6. Rippe. Durchschuß des linken Lungenunterlappens. Steckschuß des Granatsplitters im Herzbeutel ohne vollständiges Eindringen in denselben. Haemopneumothorax links. Haemopneumopericard. Anämie in den Organen der Bauchhöhle besonders im Darm. Stauung im Lungenkreislauf."

Das Präparat besteht aus beiden Lungen, Herz mit einem Teil des Herzbeutels. Man sieht in der konvexen Kante des linken Unterlappens, 9½ cm vom unteren hinteren Rande und 6 cm vom hinteren Rande der facies mediastinalis entfernt, eine klaffende, unregelmäßig gestaltete etwa bohnengroße Einschußöffnung mit zwei seitlichen schlitzförmigen Ausläufern. Die Ränder sind gezackt und dunkelrot gefärbt. Die Ausschußstelle aus dem linken Unterlappen sieht man, wenn man den vorderen unteren Rand des Oberlappens aufhebt. Sie liegt 7½ cm vom unteren Rande und 3 cm vom vorderen Rande der mediastinalen Fläche entfernt. Die Ausschußwunde entspricht in Größe und Aussehen der Einschußwunde. Die Umgebung ist blutig imbibiert. Der Schußkanal im Oberlappen ist sehr kurz, da gerade noch der vordere untere Rand getroffen ist. Die beiden 2 cm langen schlitzförmigen Wunden haben gezackte Ränder und sind dunkelrot gefärbt. Ueberhaupt hat die Umgebung des ganzen Schußkanals in der Lunge die Zeichen hämorrhagischer Infarzierung. Der Durchschuß im parietalen Pericard liegt am linken Herzrande, etwa 4 cm von der Um-

schlagstelle auf die großen Gefäße entfernt. Die Wunde ist auch schlitzförmig, 1 cm lang. Die Ränder sind etwas gezackt. Die nähere Umgebung der Wunde ist mäßig durchblutet und mit zarten fibrinösen Auflagerungen bedeckt. Die nicht penetrierende Verletzung des linken Ventrikels liegt 8 cm von der Spitze entfernt an der linken Seite des Herzens. Sie präsentiert sich als unregelmäßige runde Delle im Durchmesser von einem guten Zentimeter und $^1/_2$ cm Tiefe. Der Grund zeigt eine bräunliche Farbe und ist mäßig zerfetzt. Die Ränder sind ziemlich glatt. Die Umgebung der Wunde ist wenig durchblutet und zeigt zarte gelbe fibrinöse Auflagerungen, welche man auch auf dem visceralen Pericard in der Umgebung der Herzspitze sieht.

Bei Fall XI, der noch etwa einen Monat lebte, trat im Anschluß an die Verletzung eine ausgedehnte Infektion ein. Man kann sich das Krankheitsbild wohl so erklären: Der Splitter drang durch den linken Lungenoberlappen, Herzbeutel in die linke Ventrikelwand ein. Durch die Infektion, die vom Splitter ausging, kam es sekundär zum Pyocard, Pyothorax und Milzschwellung. Durch die zunehmende Ausdehnung der Infektion ging der Mann zugrunde. Die beiden letzten Fälle starben noch am gleichen Tage der Verletzung. Fall XII wahrscheinlich wegen der sehr schweren Verletzung in der Bauchhöhle, denen gegenüber die Herzwunde als verhältnismäßig gering erscheint. Es lag zwar auch eine Herztamponade vor, jedoch war diese nicht vollständig wegen der Kommunikation mit der Pleurahöhle. Endlich machte die sehr starke Blutung wohl das Herz wegen mangelhafter Füllung insuffizient. Bei Fall XIII ergibt die Sektion eindeutig den Beweis, daß die Ursache des Todes die Herzlähmung durch Tamponade gewesen ist. Bemerkenswert ist bei den 3 letzten Fällen, daß, obschon die Ventrikelmuskulatur eine tiefgehende Verletzung erlitten hatte, der unverletzt gebliebene Rest der Wand dem hohen Innendrucke standgehalten hat, und es nicht zu einer vollständigen Ruptur des Gewebes gekommen ist. In der Literatur sind mehrfach Fälle von Herzwandschüssen beschrieben worden. Ich greife 2 heraus und führe sie hier an.

Fall 1. Fielitz stellte im Verein der Aerzte in Halle a. S. einen Patienten vor, der, wie die Röntgenaufnahme bewiesen, eine Gewehrkugel in der Herzwand stecken hatte. Der Patient hatte keinerlei Beschwerden.

Fall 2. Niklas konnte in derselben Sitzung von einem Patienten berichten, der ein russisches Infanteriegeschoß in der Muskulatur des linken Ventrikels sitzen hatte. Ebenfalls dieser Patient hatte nicht die geringsten klinischen Symptome.

Naturgemäß werden meist die Fälle veröffentlicht, die einen günstigen Ausgang nahmen. Vermutlich kam es in den beiden

letzten Fällen nicht zu einem ausgedehnten Haemopericard. Bei meinen Fällen hingegen spielt diese Tatsache eine wesentliche Rolle.

Die Ausdehnung und Schwere der Herzverletzungen sind nach Freund und Kaspersohn in der Hauptsache abhängig von der Herzphase im Augenblick der Verletzung, dem Herzbezirk und der Geschwindigkeit des einschlagenden Projektils. Es wird demnach zu ausgedehnten Zerreißungen durch Explosionswirkung kommen, wenn ein Geschoß von großer Durchschlagskraft das diastolisch erschlaffte und gefüllte Herz trifft und weiterhin zu stärkerer Blutung, wenn die dünnwandigeren Bezirke (Vorhöfe, rechter Ventrikel) verletzt worden sind. Nach denselben Autoren bestehen die Gefahren eines im Herzen befindlichen Geschoßes 1. in der Herzmuskelschädigung infolge Schwielen und Narbenbildung, 2. in der Gefahr der Usur nach außen mit folgendem Haematopericard, 3. in der Gefahr der Thrombenbildung mit Embolie.

Inbezug auf meine Fälle kann man sagen, daß die Verletzungen des Herzens fast stets in Verbindung mit sehr schweren Verletzungen anderer Organe, namentlich der Lunge und der Leber, vorgekommen sind, und daß dieser Faktor auf die Prognose der Herzschüsse eine sehr maßgebende nachteilige Einwirkung ausgeübt hat.

Am Schlusse will ich nicht verfehlen, Herrn Professor Borst für die liebenswürdige Ueberlassung der Präparate, sowie Herrn Professor Hueck für seine gütige Unterstützung bei meiner Arbeit meinen ergebenen Dank auszusprechen.

Tabelle der 13 in meiner Arbeit beschriebenen Fälle.

Lauf. Nummer (Präpat Nummer)	Lebensdauer nach d. Verletzung	Art der Verletzung	Geschossart	Angabe der verletzten Organe							Embolie
				Herzbeutel	R. Ventr.	L. Ventr.	R. Vorh.	L. Vorh.	Aorta	Pulm.	
Nr. I. (21, 21 a)	15 Tage	Steckschuss d. lk. Ventr.	Granatsplitter	+	O	+	O	O	O	+	in lk. Iliaca
Nr. II. (277)	5 Tage	Steckschuss d. lk. Vorh.	Schrapnellkugel	+	O	O	+	+	O	O	in lk. Iliaca
Nr. III. (191)	5 Tage	Steckschuss des Conus art. dexter.	Minensplitter	+	O	O	+	O	O	+	in rechte Pulmonalis
Nr. IV. (78)	2 Tage	Steckschuss d. recht. Ventr.	Granatsplitter	+	+	O	O	O	O	O	in lk. Pulm.
Nr. V.	2 Monate 24 Tage	Steckschuss d. Pulmonalis	Granatsplitter	O	O	O	O	O	O	+	keine
Nr. VI. (63)	Zeitpunkt der Verletzg. unbekannt	Steckschuss d. Herzbeutels	Schrapnellkugel	+	O	O	O	O	O	O	keine
Nr. VII. (69)	5 Tage	Steckschuss d. Herzbeutels	Granatsplitter	+	O	O	O	O	O	O	keine
Nr. VIII. (57)	1 Tag	Tangentialschuss d. Herzbeutels u. r. Herzens	Granatsplitter	+	+	O	+	O	O	O	keine
Nr. IX. (173)	1 Tag	Steckschuss des Conus art. dexter.	Schrapnellkugel	+	+	O	+	O	O	O	keine
Nr. X. (111)	1 Tag	Steckschuss d. Zwerchfells d. Herzbeutels u. r. Vorh.	Granatsplitter	+	O	O	+	O	O	O	keine
Nr. XI. (56)	29 Tage	Wandsteckschuss des link. Ventrikels	Minensplitter	+	O	+	O	O	O	O	keine
Nr. XII. (52)	1 Tag	Wandsteckschuss des link. Ventrikels	Granatsplitter	+	O	+	O	O	O	O	keine
Nr. XIII. (61)	1 Tag	Steckschuss d. Herzbeutels u. lk. Ventr.	Granatsplitter	+	O	+	O	O	O	O	keine

+ bedeutet, dass das betr. Organ verletzt ist.
O „ „ „ „ „ „ nicht verletzt ist.

Literatur-Angabe.

1. Kiderlein, Inaugural-Dissertation. München 1915.
2. Freund und Kaspersohn. M. med. W. 31. Aug. 1915. S. 1199.
3. Müller und Neumann. M. med. W. 29. II. 16. Feldärztl. Beil. S. 334.
4. Koetzle. M. med. W. 13. X. 14. S. 2064.
5. Fielitz. M. med. W. 7. XII. 15. S. 1691.
6. Niclas. M. med. W. 7. XII. 15. S. 1691.
7. Lion, Inaugural-Dissertation. Freiburg i. Br. 1915.

Lebenslauf.

Ich bin am 30. Sept. 1890 als Sohn des damaligen Kaufmanns Rudolf Dominicus zu Düsseldorf geboren. Nachdem ich 4 Jahre die Volksschule besucht hatte, kam ich Ostern 1901 auf die Sexta des kgl. Hohenzollerngymnasiums zu Düsseldorf, wo ich Ostern 1910 das Abiturientenexamen bestand. Ich widmete mich darauf dem Studium der Medizin und studierte im Sommer- und Winter-Semester 1910 in Freiburg i. Br., Sommer- und Winter-Semester 1911 in München, Sommer-Semester 1912 in Freiburg i. Br., wo ich am Ende des Semesters das ärztliche Vorexamen machte. Im Winter-Semester 1912 studierte ich in Straßburg i. E. und genügte dort zu gleicher Zeit meiner Militärdienstpflicht beim F.-A.-R. 84. Sommer-Semester 1913 bis Sommer-Semester 1914 studierte ich in München. Dann unterbrach ich mein Studium wegen des Krieges, um es im Winter-Semester 1916 in München wieder aufzunehmen. Hier bestand ich am 27. I. 1917 die ärztliche Prüfung.

Fritz Dominicus.